Alberta ENERGY

Scientific and Engineering Services

Energy, Mines and Resources Canada | Energie, Mines et Ressources Canada

Alberta/Canada Energy Resources Research Fund

Annual Review 1987/1988

ISSN 0828-0711
ISBN 0-86499-577-6
Pub. No. I/256

89-02997/

To:
The Honourable Neil Webber
Minister of Energy
Edmonton

The Honourable Marcel Masse
Minister of Energy, Mines and Resources
Ottawa

Honourable Ministers:

We have the honour to present the Annual Report for the fiscal year ending March 31, 1988 relating to the **Alberta/Canada Energy Resources Research Fund Agreement.**

Respectfully submitted:

M.D. Everell
Co-Chairman, Alberta/Canada
Energy Resources Research Fund

R.D. McDonald
Co-Chairman, Alberta/Canada
Energy Resources Research Fund

Introduction

The Alberta/Canada Energy Resources Research Fund (A/CERRF) was created as a result of the March 1974 agreement between the producing provinces and the Government of Canada to hold the wellhead price of domestic crude oil at $6.50 per barrel from April 1, 1974 to June 30, 1975.

In recognition of Alberta's agreement to sell its crude oil below international prices, the federal government committed increased funds to assist in strengthening and diversifying the Alberta economy. Of $144 million committed by the federal government, $96 million were directed at energy-related research projects.

The purpose of A/CERRF is two-fold: to promote and support the development and efficient use of Alberta's existing and potential energy resources to meet the province's and Canada's medium- and long-term energy needs; and to encourage the development of scientific and technical expertise in energy research, development and demonstration in Alberta.

Program guidelines used to assess project proposals include the following:

1. The A/CERRF program includes research, development and demonstration of both renewable and non-renewable (fossil fuel) resources, generally excluding oil sands and heavy crude oil.
2. Eligible research, development and demonstration projects relate to exploration, production, transportation, conservation and utilization of Alberta's energy resources. Current areas of importance are research, development and demonstrations related to coal, energy conservation and renewable energy.
3. Preference is given to applied or mission-oriented research projects, although some consideration is given to funding appropriate basic research projects.
4. The private sector in Alberta is encouraged to participate directly in the program through submission of appropriate research, development and demonstration proposals and through representation on specific project management and technical advisory committees.
5. Approved projects are carried out under a legal agreement between Alberta Energy and the project participants, specifying the terms and conditions under which the research funds will be spent and the technology disclosed, owned and licensed.

Since its establishment in 1976, the program has been refined and developed under the management of the Alberta/Canada Energy Resources Research Fund Committee. This 1987/88 Annual Review highlights the research activities undertaken during the period April 1, 1987 to March 31, 1988.

The members of the Alberta/Canada Energy Resources Research Fund Committee in 1987/88 were R.D. McDonald (Co-Chairman), G.T. Page and I. Burn for Alberta; and M.D. Everell (Co-Chairman), P.J. Dyne and T.D. Brown for Canada.

Administrative support for the A/CERRF program is provided from Alberta Energy, Scientific and Engineering Services and Research Division, under the direction of J.K. Kleta, Manager, A/CERRF Secretariat.

Program Highlights

Energy Conservation and Renewable Energy

Within the **Energy Conservation and Renewable Energy Research, Development and Demonstration Program,** most activities this year occurred in three subprograms. They were:

Energy Conservation in Buildings;
Wind Energy; and
Waste Heat Recovery/Low Temperature Heat Utilization.

These subprograms, however, are winding up and it is expected that most projects will be completed next year. In their place will be some activity in an Energy Conservation in Industry subprogram and significant activity in a Hydrogen Technology Research subprogram. Both were initiated in 1987/88.

Altogether, 14 research projects were under way this year. Five projects were completed, one was terminated and eight will continue into 1988/89.

Within the **Energy Conservation in Buildings** subprogram, two projects were completed and four will continue next year, including a new three-year energy conservation in housing project at the University of Alberta. It involves studies of four housing-related technologies at the Alberta Home Heating Research Facility.

Results from the two completed projects should be of interest to most Alberta communities. In one, the potential energy savings available by using low emissivity ceilings in indoor ice arenas was demonstrated at ice rinks in Edmonton and Medicine Hat. It was estimated that operation of refrigeration compressors at most Alberta arenas could be reduced by 25 to 30 per cent following installation of this type of energy-saving ceiling.

In the second project, a programmable controller was used at an indoor swimming pool in Calgary to regulate air temperature, humidity and pool water temperature. It achieved a payback period of less than two years by lowering the demand for purchased natural gas.

Other projects under way and expected to be completed next year concerned dehumidification systems for indoor swimming pool facilities, the use of methods other than conventional air conditioning systems to cool buildings and the use of co-generation to reduce peak demands for electricity in commercial buildings.

In the **Wind Energy** subprogram, testing of eight water-pumping wind turbines and two solar-powered water pumpers continued at the Lethbridge Wind Research Test Site. Also, a deep well simulator was built and tested. It will allow testing of water pumpers at the equivalent of water depths typical of conditions in other countries. This should assist Alberta manufacturers of water pumpers to sell their products in overseas markets.

Within the **Waste Heat Recovery/Low Temperature Heat Utilization** subprogram, two projects were completed, one was terminated and two will continue in 1988/89. A waste heat recovery system installed at a meat-packing plant resulted in a payback period of only 15 months and greater plant productivity. A system for recovering heat from hot water discharged from washing machines at two Calgary commercial laundries lowered the demand for purchased natural gas by as much as 50 per cent. Similar installations could be used in existing commercial, hospital, hotel/motel and coin-operated laundries.

A two-year project was begun this year in the **Energy Conservation in Industry** subprogram to determine the feasibility of recovering energy from municipal wastes, particularly in smaller Albertan centres.

The first project in a new and potentially major research area was initiated and completed this year in the field of **Hydrogen Technology Research.** Alberta hydrogen producers and consumers were surveyed to determine aspects of hydrogen technology needing further research and development. It was recommended that research efforts should focus on more efficient methods of upgrading Alberta's heavy oil, oil sands and coal to produce synthetic fuels. In addition,

initial research should be concerned with hydrogen sulphide dissociation, hydrogen pipelines and storage vessels and membrane separation technology. At year-end, a joint industry/government Steering Committee was being formed to oversee future research.

More information about individual projects may be found in the **Energy Conservation and Renewable Energy Research, Development and Demonstration Program Annual Review 1987/88.** This publication is available from the Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Coal

The Alberta Office of Coal Research and Technology, which was established, in part, to administer A/CERRF-funded coal research projects, completed its fourth year of operation in 1987/88. The various programs of the Office are guided by the Alberta Coal Research Strategy published in November 1983. It was prepared in collaboration with Alberta's coal industry to:

- enhance the competitiveness of Alberta coal;
- reduce the environmental impact of coal production and use in Alberta; and
- develop new uses for coal.

In support of these objectives, the Office approved funding for 59 research projects in 1987/88, many of which were carried out under the direction of joint industry/government technical committees in six program areas. They were: geomechanics, fine coal cleaning, spontaneous combustion, coal gasification, coal use in enhanced oil recovery and sorbent injection. The latter two programs concern potentially major new uses for coal in Alberta, while the others are primarily related to improving the competitiveness of Alberta coals in Canadian and international markets.

Industry/government projects are carried out within the **Strategic Research Program.** They are supplemented with projects undertaken by the Alberta Research Council and the Coal Mining Research Company in the **Institutional Research Program.** This program aims to improve the technological capabilities at these two non-profit research organizations to make them better able to respond to the needs of the coal industry. Also, fundamental coal research at Alberta universities is supported through the **Coal Research Grants Program.**

Projects funded this year are based on a recognition that Alberta's coal industry is continuing to experience difficulties caused by an oversupply of coal in international markets, which has resulted in lower prices and reduced deliveries. Consequently, research initiatives undertaken with industry have attempted to solve some of the coal producers' immediate concerns and help them improve their operating efficiencies and productivity. However, other projects have been based solely on preparing for, or developing, future opportunities. Furthermore, to facilitate increased sales of western Canadian coal in Ontario, several projects were launched to assess technology options for reducing the delivered costs of Alberta coal in Ontario.

Significant progress was achieved this year in studying the combustion properties of Alberta coals and in establishing expertise in coal gasification processes. This latter research area is of particular importance because coal gasification allows coal to be used for power generation in a manner which produces a small fraction of the air emissions normally associated with coal combustion.

Another major research area, which also includes considerable emphasis on environmental protection, involves the use of coal in place of natural gas to generate injection steam used in enhanced oil recovery. This year, approval was granted to proceed with the design of a coal-fired boiler suitable for use in the field. Meanwhile, funding support is continuing for the

Program Highlights

PYROSOL and CCLC coal/bitumen co-processing methods of producing transportation fuels from Alberta's abundant coal and heavy oil resources.

On the international front, the Office is continuing to establish more links with research organizations in other countries. This led to testing of Alberta subbituminous coals in Japanese liquefaction schemes and it is expected that coal gasification tests will result as well. For several years, the Office has been one of three Canadian agencies supporting fundamental investigations of coal combustion mechanisims in co-operation with the International Energy Agency. Also, coal gasification and coal pipelining projects have either been explored or initiated in Europe.

The above are some examples of projects being carried out in nine subprogram areas of coal research. They are: resource evaluation, mining, preparation and upgrading, combustion, liquefaction, gasification, transportation, environment and markets.

More information about individual coal research projects may be found in the **Alberta Office of Coal Research and Technology Annual Review 1987/88.** This publication is available from the Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Technology Transfer

The pertinent findings of more than 100 research projects supported by A/CERRF since 1976 are being summarized and published in a series of technology transfer booklets.

By year-end, 19 booklets describing 43 projects had been published and distributed to hundreds of energy researchers, government agencies, energy companies and technical libraries in Canada and abroad.

These publications are available from the Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife Information Centres.

Profiles of Some Successful Projects

Heat Recovery System Saves Money and Improves Productivity in Meat-Packing Plant

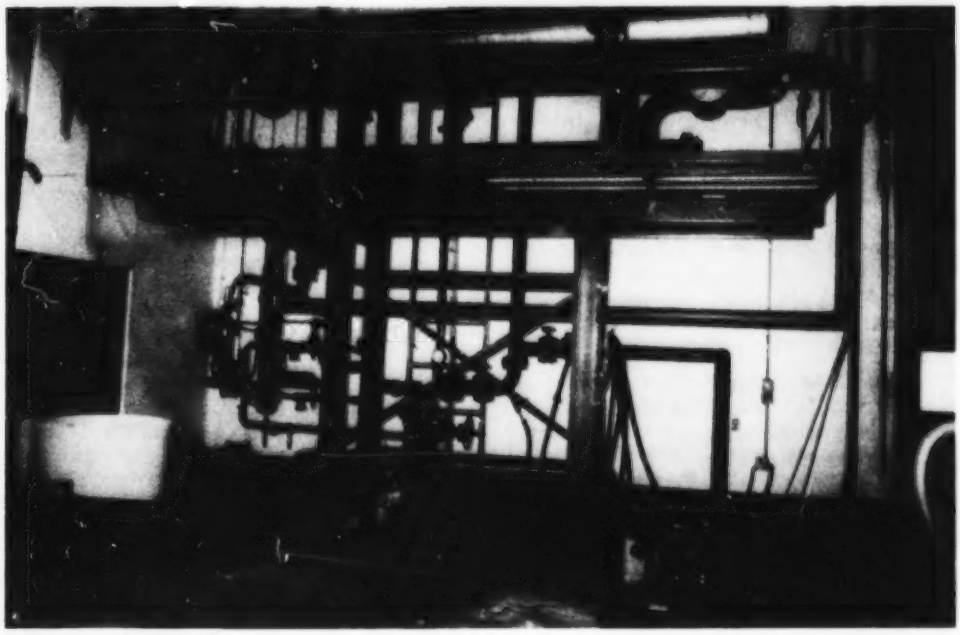
One research project funded by A/CERRF, and having some significant ramifications for food-processing operations throughout Canada, resulted from a relatively routine energy audit carried out by the Energy Conservation Branch of Alberta Energy. The audit, performed at Lakeside Packers near Brooks, Alberta, revealed that recovery of waste heat produced by the refrigeration system of the cattle-slaughtering and meat-packing operation would be cost effective and could result in energy savings of approximately 25 per cent.

Subsequently, a survey was made of hot water use in the plant. This showed that a substantial volume of purchased natural gas, used to fire a hot water boiler, could be displaced by preheating the water in a heat exchanger through which passed the hot exhaust gases from the refrigeration compressors. A system comprising a condenser to recover low-grade heat and a desuperheater to recover higher-grade heat was designed and installed in 1986.

Since then, cost savings of approximately $118 000 resulted in the first year, versus capital costs of $150 000 for the system. This amounted to a payback period of 15 months. Some of these savings were caused by lower natural gas and electricity costs and avoided costs for capital equipment, but other savings were caused by improved productivity at the plant. This is related to fewer fluctuations in the process water temperature.

The type of heat recovery system installed at Lakeside Packers can be used wherever commercial processes simultaneously require hot water and refrigeration, such as in dairies, breweries and food-processing operations.

The company responsible for designing and monitoring the system, Crawford Consulting



Engineering Ltd. of Calgary, has used experience gained from this project to design heat recovery systems for food-processing plants elsewhere in Alberta and in Saskatchewan.

Additional information on this project is found in the technology transfer publication **Methods for the Recovery and Reuse of Waste Heat in Some Commercial Operations.** This booklet is available from the Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Calgary Laundries Save Energy and Reduce Water Consumption

In most commercial laundries, the waste water discharged from washing machines is dumped directly into the sewer. This waste water, however, is still warm and could be used in a heat exchanger to raise the temperature of fresh wash water to within a few degrees of the desired temperature for hot wash water. This could substantially offset the need for purchased fuel consumed in a hot water boiler.

This concept was the basis of waste water heat recovery systems designed for two laundries operated by Rosedale Cleaners of Calgary. Partial funding for this project was provided by A/CERRF.

In designing the heat recovery system, it became apparent that dirt and lint in the waste water would form deposits inside the heat exchangers. Therefore, a filtering system was incorporated into the design.

Also, in certain aspects of the operation, it became possible to reuse some of the waste water directly for washing objects that were especially dirty, such as mop heads.

At one of the two laundries, installation of the heat recovery and water recycling system caused natural gas use to decline by up to 50 per cent. Also, water consumption was reduced by as much as 23 per cent. A simple payback period of five years was calculated for this plant.

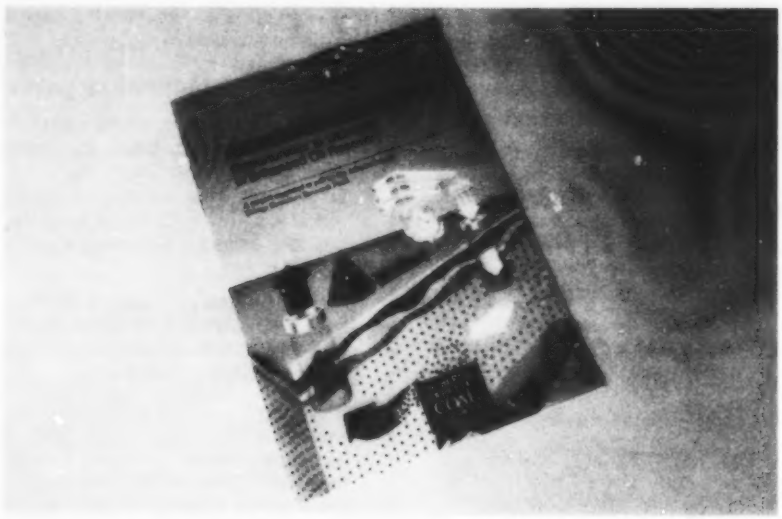
At the other laundry, natural gas costs were lowered by 20 per cent. When these savings were combined with lower water use, they led to a payback period of four years.

Based on the results of this project, it was estimated that approximately $800 000 could be saved annually in Alberta if waste water heat recovery systems were used in existing commercial, hospital, motel/hotel and coin-operated laundries.

According to Rick Godderis, President of RTM Engineering Ltd. of Calgary, the designer of the heat recovery systems used at Rosedale Cleaners, experience gained from this project allowed his company to be awarded engineering service contracts for several water reuse, water treatment and waste heat reclamation projects.

Additional information on this project is found in the technology transfer publication, **Methods for the Recovery and Reuse of Waste Heat in Some Commercial Operations.** This booklet is available from the Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Profiles of Some Successful Projects



Coal Use in Enhanced Oil Recovery Looks Promising

In Alberta, oil sands deposits close to the surface are strip-mined and converted into synthetic crude oil at both the Suncor and Syncrude operations. To achieve economic recovery of deeper deposits of bitumen and heavy oil, however, the preferred method involves injecting steam to lower the viscosity of the oil and cause it to move more freely to the surface.

Currently, operations using steam injection (called enhanced oil recovery, or EOR) generate their steam in boilers fueled by natural gas. However, the relatively close proximity of subbituminous coal deposits has raised the question as to whether coal might be used as fuel instead of natural gas.

In 1985, Calgary consultants L.A. Smith Consulting & Development Ltd. undertook a study to determine the feasibility of using subbituminous coal or petroleum coke for steam raising in several oil sand/heavy oil regions of Alberta. The study received funding from several sources including A/CERRF.

On the basis that projected production levels of oil sand and heavy oil would be realized, the study found that 10.5 to 17.3 megatonnes of subbituminous coal would be needed annually if it were used for steam raising. This would create a local market at least as large as is the current demand in Alberta for coal to generate electricity.

The study provided evidence that coal use could be competitive with natural gas, but it would require design and development of a coal-fired boiler capable of supplying steam in a manner consistent with EOR requirements.

Subsequently, in 1987, major boiler manufacturers were asked to propose designs for units meeting these requirements. Proposals received from two boiler manufacturers during the summer of 1987 were regarded as satisfactory and approximately equivalent.

A two-track development program was adopted by an industry/government technical committee created to oversee a program of research involving coal use in EOR. The committee as a whole (including representation from the Alberta Office of Coal

Profiles of Some Successful Projects

Research and Technology) decided it would support development of a pulverized coal combustion system proposed by Combustion Engineering Canada Inc. Concurrently, Esso Resources Canada Limited (a technical committee member) decided it would fund development of a system proposed by Struthers-TIW Ltd., which uses micronized (finely pulverized) coal.

Development of an optimal boiler design, now under way, is to be followed by:

- preparation of a design for a pilot-scale demonstration combustor;
- approval of the design by, and permission from, the Energy Resources Conservation Board to proceed with a demonstration; and
- construction and operation of a pilot-scale combustor.

Also, to be certain that coal use will not produce more air emissions than from natural gas and that stricter emission standards likely to be introduced in the future can be satisfied, a study was undertaken in 1987/88 of emission control technologies which could be incorporated into the coal-fired boilers now being designed.

Overall, the development program is expected to cost more than $10 million, but the value of potential benefits to Alberta's coal and oil industries could be several times these costs. Several components of the program have received, and others are expected to receive, financial contributions from A/CERRF.

Currently, coal companies, oil firms and other interested parties are being invited to participate in the subsequent project phases, which will enable them to obtain access to the technology.

Additional information on this development program is found in the technology transfer publication, **Opportunities to Use Coal in Enhanced Oil Recovery.** This publication is available from the Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Coal Research Centre, Devon

In September 1985, Canada's most comprehensive coal research centre was officially opened in Devon, Alberta, 32 kilometres (20 miles) southwest of the city of Edmonton. The 16 032 m^2 (172 573 sq. ft.) facility was built with funds provided by A/CERRF, and is appropriately located in the province that has at least 70 per cent of Canada's coal.

The principal centre for coal research in western Canada is occupied by three coal research agencies. They are: the coal research laboratories of the Canada Centre for Mineral and Energy Technology (CANMET); the Coal Mining Research Company; and the Coal and Hydrocarbon Processing Department of the Alberta Research Council.

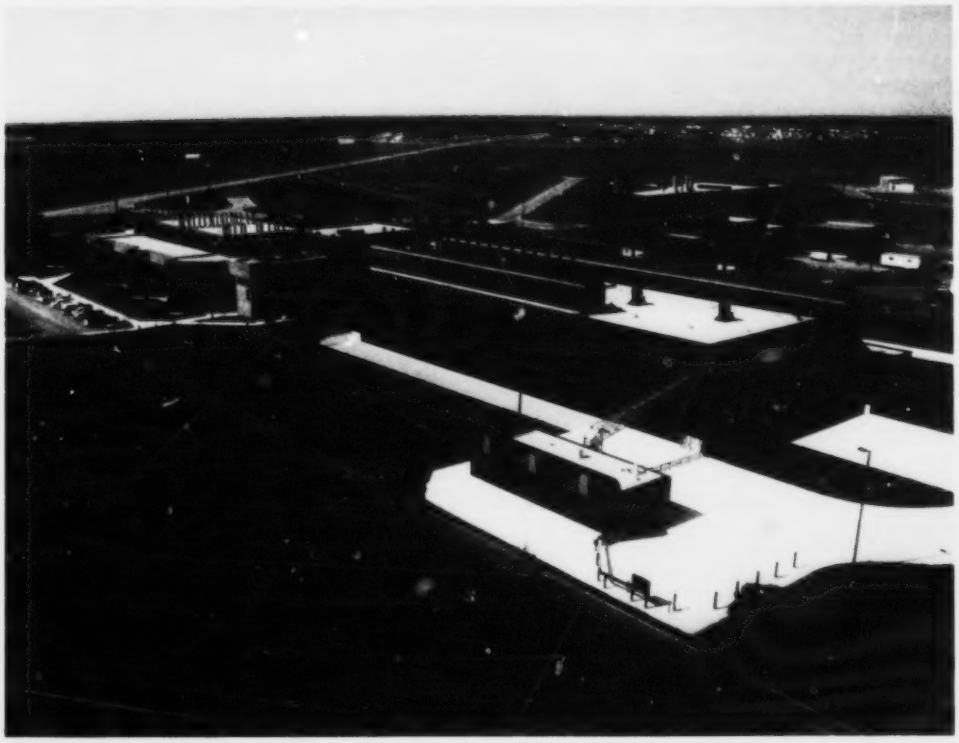
Each of these agencies is conducting separate but complementary investigations of lignite, subbituminous, bituminous thermal and bituminous coking coals in a co-ordinated manner, with the common goal of maintaining and augmenting the competitive position of western Canadian coals in domestic and international markets.

The combined capabilities represented by the 125 people who work at the Centre provide research experience in coal exploration, characterization, production, processing, conversion and utilization. This spectrum of work is broader than in any other Canadian coal research centre.

At the working level, representatives of all three research agencies co-operate in designing programs, acquiring equipment and assuming responsibilities for activities common to all of them. In addition, several shops, laboratories and the computing centre are designed to provide specialized support to the three research agencies.

An example of this complementary approach was the Coal Mining Research Company's decision not to duplicate coal preparation services being provided by CANMET or

Profiles of Some Successful Projects



other organizations. Also, several components of the Centre are jointly operated by two of the tenants, while other facilities are shared among all the agencies.

In the pilot plant area at the Centre, both CANMET and the Coal Mining Research Company conduct separate but complementary studies of coal preparation. Whereas the main thrust of CANMET's coal preparation research involves wet processing of coal fines, the Coal Mining Research Company is primarily interested in studying product-sized coal. To achieve its aims, CANMET operates a continuous stream, multi-component coal washing pilot plant capable of simulating minesite preparation plants and 16 combinations of processes. The Coal Mining Research Company operates a dry processing plant, allowing one process stage to be studied at a time.

Also located in the pilot plant area is a control laboratory, a coal drying room used by all three research agencies, a sample storage area and a sample preparation room jointly designed and operated by CANMET and the Coal Mining Research Company.

To support a major coal drying research program at the Coal Mining Research Company (a capability that exists nowhere else in Canada) the company operates a drying development laboratory in the industrial laboratory area of the Centre. Work performed here is aimed at determining the moisture characteristics of western Canadian coal and developing analytical methods for product-sized coal.

Profiles of Some Successful Projects

The largest triaxial test apparatus in Canada is operated by the Coal Mining Research Company to measure the strength properties of rock and coal. This information is used in evaluating mine designs.

Some of the most extensive capabilities of their kind anywhere are available in the Centre's analytical laboratories. One especially intriguing laboratory, the high head laboratory, is primarily occupied by the Alberta Research Council.

In this sizeable segment of the Centre, researchers are exploring various methods of producing liquid or gaseous hydrocarbons from coal and have developed the necessary analytical techniques to characterize the reaction products. Here, co-processing of coal and bitumen has been studied for several years and is evolving into a process having considerable potential for producing synthetic crude oil from coal and for upgrading bitumen.

Coal combustion and coal gasification research is also carried out here, and this laboratory is now the site of a six tonne-a-day coal agglomeration pilot plant used to upgrade Alberta coals.

In the three years since the Centre opened, the Coal Mining Research Company and the Alberta Research Council have conducted numerous coal research studies funded by A/CERRF. Also, CANMET has participated in other studies in which A/CERRF was involved. Collectively, the expertise possessed by these three research agencies and being made available to coal producers is undoubtedly contributing to greater efficiencies in mining and preparation, and is helping to open new markets for Alberta coals.

Financial Statement

As part of the November 1976 agreement between the Prime Minister of Canada and the Premier of Alberta to fund energy resources research, $96 million were transferred to the province. The transferred funds were deposited to the general revenue account of Alberta Treasury and subsequently made available to projects approved by the Alberta/Canada Energy Resources Research Fund Committee.

The financial statement shows the amounts transferred to, and expended by, the approved projects from April 1, 1987 to March 31, 1988. Funds transferred to projects totalled $ 3 891 657 against expenditures of $4 501 276. Unexpended balances must be applied against projects approved for 1988/89 or be returned to the Alberta Treasury.

Total program expenditures from the beginning of the program in 1976 until March 31, 1988 were $81 910 707. Distribution of expenditures among the various program priorities is shown in Figure 1.

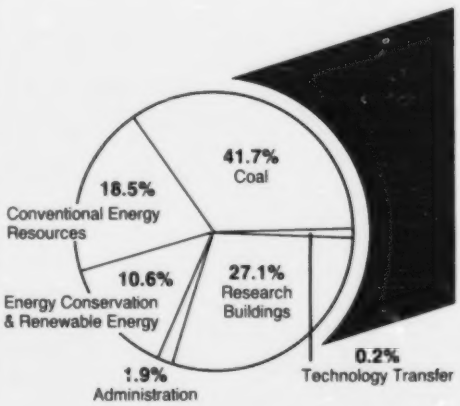


Figure 1: A/CERRF Program Funding Distribution (Dec. 1, 1976 to March 31, 1988)

	Funding($)	Percentage (%)
Energy Conservation and Renewable Energy	8 683 774	10.6
Coal	34 135 627	41.7
Conventional Energy Resources	15 159 794	18.5
Research Buildings	22 202 543	27.1
Technology Transfer	152 061	0.2
Administration	1 533 839	1.9
TOTAL	**81 910 707**	**100.0**

Financial Statement

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1987 TO MARCH 31 1988.

Projects	Balance Brought Forward From 1986/87 ($)	Funds Transferred[a] ($)	Expenditures[b] ($)	Balance Of Funds[c] ($)
ENERGY CONSERVATION AND RENEWABLE ENERGY PROJECTS				
Energy Conservation in Buildings				
Self-Help Retrofit Manual for Owners of Multi-Family Housing Units	(2 540)	2 540	—	—
Energy Conservation in Public Swimming Pools	(3 184)	3 184	—	—
Computer Simulations for Mechanical Systems in Buildings	(4 831)	4 831	—	—
Swimming Pool Dehumidification Demonstration	—	987	987	—
Peak Electrical Demand Reduction Through Co-generation	—	5 183	5 183	—
Demonstration of Free Cooling in Building Humidification Systems	(82)	6 371	6 988	(699)
Demonstration of Low Emissivity Ceilings in Arenas	(174)	2 403	2 229	—
Energy Conservation in Housing	—	72 000	77 786	(5 786)
Wind Energy				
Demonstration and Testing of Small-Scale Wind Turbines	—	39 996	39 996	—
Solar and Wind Energy Research	3 330	(3 330)[d]	—	—

Financial Statement

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1987 TO MARCH 31 1988.

Projects	Balance Brought Forward From 1986/87 ($)	Funds Transferred[a] ($)	Expenditures[b] ($)	Balance Of Funds[c] ($)
Waste Heat Recovery/Low Temperature Heat Utilization				
Grey Water Heat Recovery from Commercial Laundries	(2 213)	2 213	—	—
Heat Recovery in a Meat-Packing Plant	89	8 445	8 534	—
Heat Recovery in a Full-Service Dairy	—	—	—	—
Co-generation Market Demonstration in Commercial Buildings	(1 099)	46 779	50 756	(5 076)
Co-generation Assessment Study	(637)	38 356	40 827	(3 108)
Energy Conservation in Industry				
Recovery of Energy from Waste	—	38 312	42 568	(4 256)
Hydrogen Technology				
Hydrogen Inventory Study for Alberta	—	47 874	47 874	—
Subtotal - Energy Conservation and Renewable Energy Projects	**(11 341)**	**316 144**	**323 728**	**(18 925)**
Technology Transfer and Dissemination	—	69 917	69 917	—

Financial Statement

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1987 TO MARCH 31 1988.

Projects	Balance Brought Forward From 1986/87 ($)	Funds Transferred[a] ($)	Expenditures[b] ($)	Balance Of Funds[c] ($)
COAL PROJECTS				
Resource Evaluation				
Surface Geophysics	(32 981)	32 981	—	—
Downhole Geophysical Characterization of Overburden	(3 067)	42 756	44 099	(4 410)
In-Seam Coal Characterization	392	143 714	144 106[e]	—
3-D Structural Geometries	(5 300)	5 300	—	—
Seismic Modelling of Shallow Coalfields	38 862	—	7 720	31 142
Mining				
Footwall Anchoring	(870)	52 938	57 853	(5 785)
Non-Cable Vehicle Guidance	—	133 455	133 455	—
Lasers in Coal Mining	—	50 954	50 954	—
Ground Movements in Coal Mines	(2 550)	2 550	—	—
Time-Dependent Behaviour of Coal Measure Rocks	20 712	—	19 745	967
Deformation and Progressive Failure of Open-Pit Highwalls	76 188	—	71 934	4 254
Preparation and Upgrading				
Coal Beneficiation Process	(81 707)	124 073	66 920	(24 554)
Numerical Analysis of Process Yield Losses	103	(103)[f]	—	—
Washery Optimization	—	127 102[g]	127 102	—
Advanced Processes for Low-Rank Coals	700	(700)[f]	—	—

Financial Statement

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1987 TO MARCH 31 1988.

Projects	Balance Brought Forward From 1986/87 ($)	Funds Transferred[a] ($)	Expenditures[b] ($)	Balance Of Funds[c] ($)
Preparation and Upgrading Assistance	—	41 295	41 295	—
Froth Flotation Study at Coal Valley	—	29 237	29 237	—
Moisture and Ash On-Stream Analyser	—	26 553	26 553	—
Recovery of Coal from Tailings	—	82 231	82 231	—
Coal Agglomeration Process Development	—	—	35 000	(35 000)
Agglomeration of Coking Coal	—	81 000	90 000	(9 000)
Fine Coal Technical Assistance	—	2 308	2 308	—
Combustion				
Prediction of Coal Combustibility	—	7 594	7 594	—
IEA Coal Combustion Science	—	179 237	146 368	32 869
Combustion Program Planning	(10 470)	19 530[d]	18 000	(8 940)
Combustion Characteristics of Alberta Coals	(20 585)	—	—	(20 585)
Combustion Process Research	(14 302)	—	—	(14 302)
Combustibility of Agglomerates	580	—	—	580
Influence of Porosity on Combustibility	—	71 172	84 000	(12 828)
Combustibility of Upgraded Alberta Coals	—	45 270	115 000	(69 730)
Evaluation of Blending on Combustibility	—	22 303	36 000	(13 697)
Causes of Spontaneous Combustion of Western Canadian Coals	39 314	—	46 396	(7 082)
A Thermodynamic Model for Spontaneous Combustion of Coal	—	86 517	—	86 517

Financial Statement

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1987 TO MARCH 31 1988.

Projects	Balance Brought Forward From 1986/87 ($)	Funds Transferred[a] ($)	Expenditures[b] ($)	Balance Of Funds[c] ($)
Liquefaction				
New Liquefaction Processes	(24 964)	—	—	(24 964)
PYROSOL Process Development	(42 336)	511 484	603 461	(134 313)
Liquefaction Process Improvement	(7 945)	—	—	(7 945)
Liquefaction Process Evaluation	(8 982)	—	—	(8 982)
Chemistry of Coal Liquefaction	(22 766)	226 510	303 672	(99 928)
Secondary Upgrading	—	164 700	182 671	(17 971)
Functional Group Analysis of Coal Liquids	1 592	9 100	10 692	—
Isotopic Analysis of Co-processing Schemes	(7 400)	7 400	—	—
Supercritical Gas Extraction of Coal	46 460	—	45 617	843
Hydroprocessing of Coal-Derived Liquids	79 253	—	46 209	33 044
Liquefaction of Coal with Natural Gas	32 175	—	29 404	2 771
Isotopic Studies of Coal/Bitumen Co-processing Schemes	109 926	—	77 784	32 142
Molecular Interactions During Co-processing	—	48 330	—	48 330
Gasification				
Fluidized Bed Gasification of Highvale Coal	—	57 781	64 201	(6 420)
Gasification Process Research	(1 093)	50 555	72 154	(22 692)
Gasification Properties of Alberta Coals	(2 215)	107 007	130 000	(25 208)
Gasification Behaviour of Alberta Coals	(546)	83 261	179 850	(97 135)
Gasification Laboratory Facilities	—	76 440	160 000	(83 560)
Corrosion in Gasification Systems	34 089	—	43 069	(8 980)

Financial Statement

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1987 TO MARCH 31 1988.

Projects	Balance Brought Forward From 1986/87 ($)	Funds Transferred[a] ($)	Expenditures[b] ($)	Balance Of Funds[c] ($)
Transportation				
Coal Market Access Model	—	66 600	69 846	(3 246)
Coal-Oil Slurry Pipelining	—	204 516	204 331	185
Coal Slurry Technology	—	25 576	25 576	—
Environment				
Coal Conversion Waste-Water Treatment	1 718	—	8 118	(6 400)
Markets				
Coal Use in Enhanced Oil Recovery	—	13 777	13 777	—
Coal-Fired Steam Injection Boiler	—	25 756	28 619	(2 862)
Activated Carbon from Coal	58 262	—	57 997	265
Other				
Geostatistics	—	40 958	40 958	—
Electrolysis of Coal Slurries	9 457	11 300	20 757	—
Distributed Chemical and Physical Properties of Coal	48 780	—	8 973	39 807
Sulphur Isotope Studies of Coal	56 880	—	25 119	31 761
Magnetic and Electric Properties of Alberta Coals	98 505	—	40 397	58 108
Slurry Flow Through Tees and Manifolds	—	101 700	—	101 700
Distribution of Oxygen in Low-Rank Coals	—	36 000	—	36 000
Electrolysis of Coal Slurries II	—	54 000	—	54 000

Financial Statement

SUMMARY OF TRANSFERS TO AND EXPENDITURES BY APPROVED PROJECTS FROM APRIL 1, 1987 TO MARCH 31 1988.

Projects	Balance Brought Forward From 1986/87 ($)	Funds Transferred[a] ($)	Expenditures[b] ($)	Balance Of Funds[c] ($)
Subtotal - Coal	**429 780**	**3 332 018**	**3 934 053**	**(172 254)**
Total Projects	**418 439**	**3 718 079**	**4 327 698**	**(191 179)**
Administration	**—**	**173 578**	**173 578**	**—**
TOTAL A/CERRF	**418 439**	**3 891 657**	**4 501 276**	**(191 179)**

a - Funds transferred by the Department of Energy to contractors for application to projects in accordance with signed agreements.

b - Project expenditures by contractors funded by ERRF transfers.

c - Balance of ERRF funds remaining with contractors at March 31, 1988.

d - Balance of funds applied to Combustion Program Planning project.

e - Includes additional 1986/87 allowed expenditure of $393.00.

f - Applied to1987/88 expenditures for Washery Optimization project.

g - Includes application of $ 803.00 carried forward from 1986/87 by Coal Mining Research Company.

Information

Additional copies of this report are available from:

Information Centre
Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife
Main Floor, Bramalea Building
9920 - 108 Street
Edmonton, Alberta, Canada
T5K 2M4

Telephone: (403) 427-3590

or

Information Centre
Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife
Main Floor, Britannia Building
703 - 6th Avenue, S.W.
Calgary, Alberta, Canada
T2P 0T9

Telephone: (403) 297-6324

Detailed information on any project funded by the Alberta/Canada Energy Resources Research Fund is available from:

Senior Manager, Technology Development
Scientific and Engineering Services and Research Division
Alberta Energy
2nd Floor, Pacific Plaza
10909 Jasper Avenue
Edmonton, Alberta, Canada
T5J 3M8

Telephone: (403) 427-8042
Telex: 037-3676
Fax: (403) 422-0975

Alberta Scientific and Engineering Services

Energy, Mines and Resources Canada | Energie, Mines et Ressources Canada

Fonds Alberta/Canada de recherche sur les ressources énergétiques

Rapport Annuel 1987/1988

ISSN 0828-0711
ISBN 0-86499-577-6
Pub. No. I/256

L'honorable Neil Webber
Ministre de l'Énergie
Edmonton

L'honorable Marcel Masse
Ministre de l'Énergie, des Mines et des Ressources
Ottawa

Honorables Ministres,

Nous avons l'honneur de vous présenter le rapport de l'année financière se terminant le 31 mars 1988 sur l'entente du **Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques.**

Veuillez agréer nos salutations distinguées.

Le co-président du Fonds
Alberta-Canada de recherche
sur les ressources
énergétiques

M.D. Everell

Le co-président du Fonds
Alberta-Canada de recherche
sur les ressources
énergétiques

R.D. McDonald

Introduction

La création du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques (FA-CRRE) est le résultat d'une entente conclue entre les provinces productrices et le gouvernement fédéral suivant laquelle les parties ont accepté de garder le prix du pétrole brut de tête de puits à 6.50$ le baril du 1er avril 1974 au 30 juin 1975.

En reconnaissance du fait que l'Alberta a accepté de vendre son pétrole brut au-dessous des prix internationaux, le gouvernement fédéral s'est engagé à fournir des fonds plus importants pour le renforcement et la diversification de l'économie albertaine. Des 144 millions de dollars alloués par le gouvernement fédéral, 96 millions ont été affectés à des projets de recherche sur l'énergie.

Le FA-CRRE sert à deux fins, soit favoriser et soutenir l'exploitation et l'utilisation à bon escient des ressources énergétiques albertaines actuelles et potentielles en vue de satisfaire à la demande de la province et du reste du Canada à moyen et long termes, et encourager en Alberta l'avancement d'une expertise scientifique et technique en matière de recherche, de développement et de démonstration énergétiques.

L'évaluation des propositions se fait d'après les directives suivantes:

1) Le programme du FA-CRRE porte sur les travaux de recherche, de développement et de démonstration concernant les ressources énergétiques renouvelables ou non (combustibles fossiles), généralement à l'exlusion des sables bitumineux et du pétrole brut lourd.

2) Les projets de recherche, de développement et de démonstration admissibles concernent l'exploration, la production, le transport, la conservation et l'utilisation des ressources énergétiques de l'Alberta.

Présentement, les domaines importants de recherche, développement et démonstration couvrent le charbon, les économies d'énergie et les énergies renouvelables.

3) On accorde la préférence aux projets de recherche appliquée ou à ceux qui visent un but précis, mais on se penche aussi sur certains projets intéressants de recherche fondamentale.

4) L'enterprise privée albertaine est invitée à participer directement au programme en proposant des projets de recherche, de développement et de démonstration pertinents et en déléguant des représentants au comité technique consultatif et au comité de direction de projets spécifiques.

5) La réalisation de projets fait l'objet d'une entente juridique entre Alberta Energy et les participants, dans laquelle on précise les termes et conditions régissant l'utilisation des fonds, la divulgation des résultats et les droits de propriété et de licence.

Depuis sa création, en 1976, le programme a été perfectionné et élargi sous la gouverne du Comité du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques. Dans ce rapport annuel, on examine les faits saillants des travaux de recherche entrepris entre le 1er avril 1987 et le 31 mars 1988.

En 1987-1988, le Comité du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques réunissait R.D. McDonald (co-président), G.T. Page et I. Burn, représentants de la partie albertaine, et M.D. Everell (co-président), P.J. Dyne et T.D. Brown, représentants de la partie fédérale.

C'est la Scientific and Engineering Services and Research Division d'Alberta Energy, sous la direction de J.K. Kleta, secrétariat du FA-CRRE, qui s'est chargée de l'aspect administratif du programme.

Points Saillants du Programme

Économies d'énergie et énergies renouvelables

Au sein du **Programme de recherche, développement et démonstration concernant les économies d'énergie et les énergies renouvelables,** la plupart des activités menées cette année s'inscrivent dans trois sous-programmes, à savoir:

Économies d'énergie dans les bâtiments;
Énergie éolienne; et
Récupération de la chaleur et utilisation de sources de chaleur peu intense.

La fin de ces sous-programmes approche cependant et on s'attend à ce que la plupart des projets prennent fin l'année prochaine. Ils seront remplacés par des travaux faisant partie d'un sous-programme d'Économies d'énergie dans l'industrie et par des activités importantes s'inscrivant dans un sous-programme de Recherches sur la technologie de l'hydrogène. Les deux ont été amorcés en 1987-1988.

Un total de 14 projets de recherche étaient en cours cette année. Cinq sont terminés; on a mis fin à un projet; les activités de huit projets se poursuivront en 1988-1989.

Dans le cadre du sous-programme des **Économies d'énergie dans les bâtiments,** deux projets ont été achevés et quatre se poursuivront l'an prochain, y compris un nouveau projet triennal d'économies d'énergie dans l'habitation entrepris à l'Université de l'Alberta. Ce dernier porte sur quatre techniques relatives à l'habitation qui seront étudiées au **Alberta Home Heating Research Facility.**

Les résultats des deux projets achevés devraient intéresser la majorité des collectivités albertaines. Dans le cadre du premier projet, il a été prouvé, dans des arénas à Edmonton et à Medicine Hat, qu'il était possible de faire des économies d'énergie dans les arénas par l'installation de plafonds à faible émissivité. On estime que des plafonds de ce genre permettraient de réduire de 25 à 30% l'utilisation des compresseurs de réfrigération dans la plupart des arénas de l'Alberta.

Le second comportait l'utilisation d'un contrôleur programmable pour les installations d'une piscine intérieure à Calgary pour régler la température et l'humidité de l'air et la température de l'eau de la piscine. La baisse de la quantité de gaz naturel achetée donne au projet une période de récupération de moins de deux ans.

Les autres projets en cours qui devraient être terminés l'an prochain portent sur des systèmes de déshumidification pour les installations de piscines intérieures, l'emploi de méthodes autres que la climatisation habituelle pour refroidir les immeubles, et l'utilisation de la cogénération pour réduire la demande électrique de pointe des immeubles commerciaux.

Dans le cadre du sous-programme de l'**Énergie éolienne,** on a poursuivi les essais de huit éoliennes de pompage d'eau et de deux pompes solaires à l'installation de recherches de Lethbridge. On a aussi construit et mis à l'essai un simulateur de puits profond. Il permettra de soumettre à des essais les éoliennes de pompage dans des conditions qui correspondent aux profondeurs d'eau caractéristiques de celles que l'on retrouve dans d'autres pays. Ces essais devraient aider les fabricants albertains d'éoliennes de pompage à vendre leurs produits à l'étranger.

Dans le cadre du sous-programme de la **Récupération de la chaleur et de l'utilisation des sources de chaleur peu intense,** deux projets ont été achevés, un projet a pris fin et deux se poursuivront en 1988-1989. Un système de récupération de la chaleur a été installé dans une entreprise d'abattage et de conditionnement. La période de récupération de l'investissement n'a été que de 15 mois et la productivité de l'entreprise a augmenté. Un système de récupération de la chaleur des eaux résiduelles des machines à laver dans deux buanderies commerciales à Calgary a permis de

Points Saillants du Programme

réduire jusqu'à 50% l'achat de gaz naturel. Les buanderies commerciales, les buanderies des hôpitaux et des hôtels et motels et les laveries automatiques pourraient tirer profit d'installations semblables.

Un projet de deux ans a été lancé cette année dans le cadre du sous-programme des **Économies d'énergie dans l'industrie.** Il s'agit de déterminer la rentabilité de la récupération d'énergie des déchets municipaux, notamment dans les petites agglomérations en Alberta.

Le premier projet dans un nouveau domaine (pouvant devenir très important) a vu le jour cette année et a été mené à terme. Il s'agit de la **recherche sur la technologie de l'hydrogène.** Un sondage mené parmi les producteurs et les consommateurs d'hydrogène en Alberta a déterminé les volets de la technologie de l'hydrogène où il est nécessaire d'effectuer de plus amples travaux de recherche et de développement. Il a été recommandé d'axer la recherche sur des méthodes plus efficaces de valorisation du pétrole lourd, des sables bitumineux et du charbon de l'Alberta pour produire des combustibles synthétiques. Les premières recherches devraient porter sur la dissociation de l'hydrogène sulfuré, les gazoducs pour le transport de l'hydrogène et les récipients de stockage de l'hydrogène ainsi que sur les techniques de séparation par membrane. À la fin de l'année on était en train de former un comité directeur mixte de l'industrie et du gouvernement pour orienter les futurs travaux de recherche.

Pour plus de renseignements sur les projets individuels, consulter la brochure intitulée **Energy Conservation and Renewable Energy Research, Development and Demonstration Program Annual Review 1987-1988,** diffusée par: Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Charbon

En 1988, s'achevait la quatrième année d'activité de l'**Alberta Office of Coal Research and Technology,** organisme créé en partie pour administrer les projets de recherche sur le charbon financés par le Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques (FA-CRRE). Les programmes de l'Office s'inspirent de la stratégie de recherches sur le charbon que le gouvernement albertain a préparée en collaboration avec l'industrie du charbon pour:

- améliorer la compétitivité du charbon albertain;
- atténuer les effets environnementaux de la production et de l'utilisation du charbon en Alberta; et
- trouver de nouvelles utilisations au charbon.

En fonction de ces critères, l'Office a accordé des fonds à 59 projets de recherche en 1987-1988, dont un bon nombre ont été menés sous la direction de comités techniques mixtes industrie-gouvernement dans les six domaines suivants: géomécanique, nettoyage des fines de charbon, combustion spontanée, gazéification du charbon, utilisation du charbon dans la récupération assistée du pétrole et injection de sorbants. Ces deux derniers examinent des débouchés nouveaux pour le charbon en Alberta susceptibles de prendre de l'importance, tandis que les autres visent principalement à améliorer la compétitivité des charbons albertains sur les marchés canadiens et internationaux.

Les projets financés par le secteur industriel et le gouvernement s'inscrivent dans le **programme de recherche stratégique.** D'autres projets sont entrepris par l'**Alberta Research Council** et la **Coal Mining Research Company** dans le cadre du **programme de recherches institutionnelles.** Ce programme vise à améliorer les compétences techniques de ces deux organismes de recherche sans but lucratif pour qu'ils puissent mieux répondre aux besoins de l'industrie charbonnière. Le **programme des subventions à la recherche sur le charbon** finance des

Points Saillants du Programme

recherches fondamentales dans le domaine menées dans les universités albertaines.

Le choix des projets financés cette année tient compte du fait que l'industrie charbonnière albertaine connaît des difficultés à cause d'une abondance de charbon sur les marchés mondiaux, ce qui a entraîné la baisse des prix et la réduction des volumes livrés. Par conséquent, les recherches lancées avec la collaboration du secteur industriel visent à résoudre un certain nombre des préoccupations immédiates des producteurs de charbon et à les aider à améliorer l'efficacité et la productivité de leurs exploitations. D'autres projets ont pour but cependant de préparer le terrain pour des possibilités futures ou de les développer. En outre, afin de favoriser la vente à l'Ontario de plus grands volumes de charbon provenant de l'Ouest du Canada, plusieurs projets ont été mis en route pour évaluer les options techniques qui existent pour réduire le coût du charbon albertain livré en Ontario.

Des progrès sensibles ont été réalisés cette année par l'étude des propriétés de combustion des charbons albertains et des procédés de gazéification du charbon. Ce dernier domaine de recherche revêt une importance particulière, parce que les centrales électriques peuvent brûler le charbon gazéifié en ne produisant qu'une fraction des rejets dans l'atmosphère liés à l'utilisation du charbon.

Un autre grand domaine de recherche où la protection de l'environnement entre aussi en jeu, concerne l'utilisation du charbon au lieu du gaz naturel pour produire la vapeur injectée dans les gisements, lors de la récupération assistée du pétrole. Cette année, on a approuvé un projet de mise au point technique d'une chaudière alimentée au charbon étudiée pour les champs pétroliers. L'appui financier est toujours accordé aussi aux procédés PYROSOL et CCLC de cotraitement du charbon et du bitume pour produire des combustibles pour les transports à partir des vastes ressources albertaines de charbon et de pétrole lourd.

L'Office continue d'établir des liens avec les organismes de recherche d'autres pays. Ainsi, les charbons subbitumineux de l'Alberta ont été mis à l'essai dans des études de liquéfaction au Japon et il devrait y avoir aussi des essais de gazéification. Depuis plusieurs années, l'Office est l'un des trois organismes canadiens qui appuient les recherches fondamentales sur les mécanismes de combustion du charbon en collaboration avec l'Agence internationale de l'énergie. Des études sur la gazéification du charbon et le transport du charbon en pipeline ont été examinées ou entreprises en Europe.

Ces quelques exemples illustrent les projets menés dans les neuf sous-programmes de recherche sur le charbon: évaluation des ressources, extraction minière, préparation et valorisation, combustion, liquéfaction, gazéification, transport, environnement et marchés.

Pour de plus amples renseignements sur les projets de recherche sur le charbon, consulter l'**Alberta Office of Coal Research and Technology Annual Review 1987/88,** diffusé par: Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Transfert technologique

Les résultats de plus de cent projets de recherche qui ont reçu des fonds du FA-CRRE depuis 1976, sont résumés et publiés dans une série de brochures de transfert technologique.

À la fin de l'année, 19 brochures résumant un total de 43 projets avaient été publiées et distribuées à des centaines de chercheurs, organismes gouvernementaux, sociétés et bibliothèques au Canada et à l'étranger.

On peut obtenir ces publications auprès de: **Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife Information Centres.**

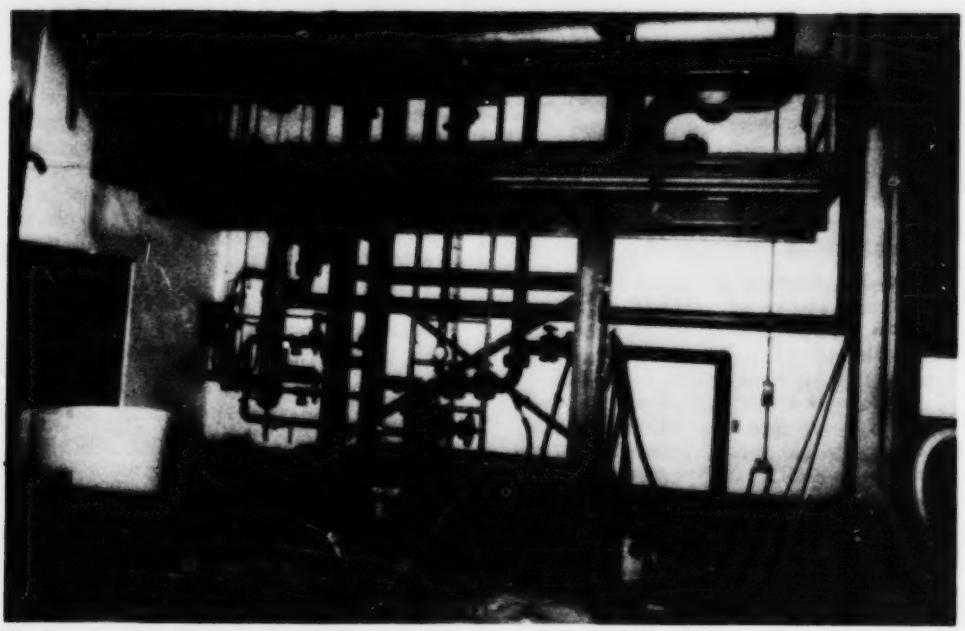
Profils de Quelques Projets Réussis

Un système de récupération de la chaleur permet à une entreprise d'abattage et de conditionnement de faire des économies et d'améliorer sa productivité.

Un projet de recherche financé par le FA-CRRE, et d'intérêt pour les entreprises de transformation des aliments partout au Canada, a été lancé à la suite d'une vérification énergétique ordinaire faite par la direction des économies d'énergie du ministère albertain de l'Énergie. La vérification des installations de Lakeside Packers, à proximité de Brooks, en Alberta, a permis de constater qu'il serait rentable (économies d'énergie de quelque 25%) de récupérer la chaleur résiduelle produite par le système de refroidissement utilisé pour les procédés d'abattage et de conditionnement de la viande.

Par la suite, un examen de l'utilisation de l'eau chaude dans l'usine a montré qu'il serait possible de réduire le volume de gaz naturel acheté pour alimenter une chaudière qui produit de l'eau chaude. La solution serait de pré-chauffer l'eau dans un échangeur de chaleur où circulent les gaz d'échappement des compresseurs du système de refroidissement. Un système composé d'un condenseur pour récupérer la chaleur peu intense et d'un désurchauffeur pour récupérer la chaleur plus intense a donc été conçu et installé en 1986.

Depuis, l'entreprise a réalisé des économies de quelque 118 000 $ la première année, tandis que le coût en capital du système était de 150 000 $. La période de récupération est donc de 15 mois. La réduction des coûts de l'électricité et du gaz naturel compte pour une partie des économies, de même que les immobilisations que l'entreprise a pu éviter. D'autres économies ont été engendrées par l'augmentation de la productivité de l'entreprise étant donné que l'on a pu réduire les fluctuations de la



température de l'eau utilisée dans le cadre du procédé.

Un système de récupération de la chaleur, comme celui que a été installé à Lakeside Packers, se prête aux procédés commerciaux qui ont besoin en même temps d'eau chaude et de refroidissement, comme les systèmes qui sont utilisés dans les laiteries, les brasseries et les entreprises de transformation des aliments.

La société chargée de l'étude technique et de la surveillance du système, **Crawford Consulting Engineering Ltd.** de Calgary, a mis à contribution l'expérience qu'elle a acquise dans ce projet pour mettre au point des systèmes de récupération de la chaleur pour des entreprises de transformation des aliments situées ailleurs en Alberta et en Saskatchewan.

Pour de plus amples renseignements sur le projet, consulter la brochure de transfert technologique intitulée **Methods for the Recovery and Reuse of Waste Heat in Some Commercial Operations,** diffusée par: Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

Des buanderies à Calgary économisent de l'énergie et réduisent leur consommation d'eau

La plupart des buanderies commerciales déchargent directement dans l'égout les eaux usées des machines à laver. Ces eaux sont toutefois encore chaudes et pourraient servir dans un échangeur de chaleur pour chauffer l'eau propre de lavage à quelques degrés près de la température souhaitée. Cela réduirait considérablement la consommation de combustible par les chaudières.

Les systèmes de récupération de la chaleur résiduelle des eaux usées mis au point pour deux buanderies exploitées par **Rosedale Cleaners** à Calgary sont fondés sur ce principe. Le FA-CRRE a fourni une partie des fonds pour le projet.

Lors de l'étude du système de récupération de la chaleur, il a été constaté que la charpie et les poussières contenues dans les eaux usées se déposeraient dans les échangeurs de chaleur. Il a donc fallu y intégrer un système de filtres. De plus, à certaines étapes du procédé, on a pu réutiliser directement une partie des eaux usées pour laver des objets particulièrement sales, tels que les extrémités des balais à laver.

Dans l'une des deux buanderies, l'installation du système de récupération de la chaleur et de recyclage de l'eau a permis de réduire jusqu'à 50% la consommation de gaz naturel. De plus, il y a eu jusqu'à 23% de réduction de la consommation d'eau. Pour l'entreprise en question, on a calculé une période de récupération simple de cinq ans.

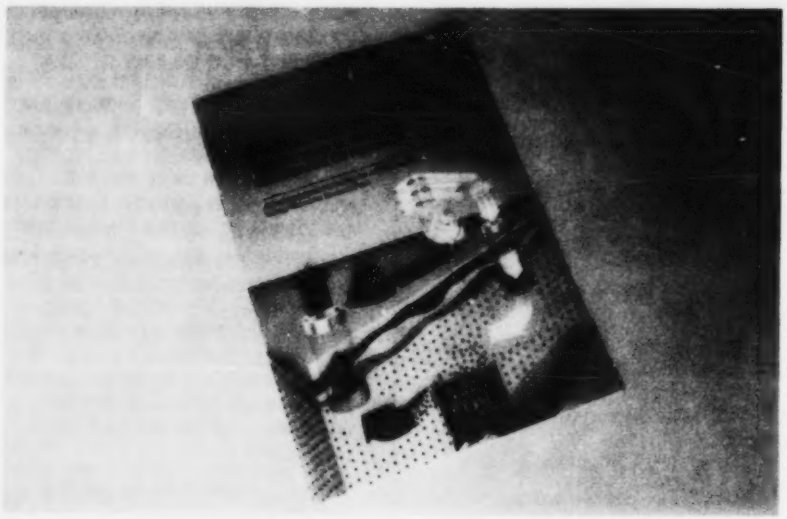
Dans le cas de l'autre buanderie, il y a eu une réduction de 20% des frais de gaz naturel. Si l'on ajoute à ces économies la baisse de la consommation d'eau, on obtient une période de récupération de quatre ans.

Selon les résultats de ce projet, on estime qu'il serait possible d'économiser quelque 800 000 $ par an en Alberta, si les buanderies commerciales, les buanderies des hôpitaux, des hôtels et des motels et les laveries automatiques étaient équipées de systèmes de récupération de la chaleur des eaux usées.

Selon Rick Godderis, président de **RTM Engineering Ltd.** de Calgary, qui a mis au point les systèmes de récupération de la chaleur utilisés par **Rosedale Cleaners,** l'expérience obtenue avec le projet a permis à sa société d'obtenir plusieurs contrats de services techniques relatifs à des projets de réutilisation des eaux, de traitement des eaux et de récupération de chaleur résiduelle.

Pour de plus amples renseignements sur le projet, consulter la brochure de transfert technologique intitulée **Methods for the Recovery and Reuse of Waste Heat in Some Commercial Operations,** qui peut être obtenue auprès de: Information

Profils de Quelques Projets Réussis



Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

L'utilisation du charbon dans la récupération assistée du pétrole a de l'avenir

En Alberta, les gisements de sables bitumineux près de la surface sont exploités à ciel ouvert et transformés en pétrole brut synthétique aux installations de la Suncor et de la Syncrude. Afin de récupérer de façon rentable le bitume et le pétrole lourd de gisements plus profonds, on utilise surtout une méthode comportant l'injection de vapeur dans le gisement pour réduire la viscosité du pétrole et le faire remonter plus facilement à la surface.

Actuellement, les exploitations mettant en oeuvre l'injection de vapeur (c'est-à-dire la récupération assistée du pétrole), produisent la vapeur dans des chaudières alimentées au gaz naturel. Toutefois, l'existence de gisements de charbon subbitumineux à proximité a soulevé la possibilité d'utiliser le charbon au lieu du gaz naturel comme combustible.

En 1985, la firme d'experts-conseils de Calgary, **L.A. Smith Consulting & Development Ltd.**, a entrepris une étude pour déterminer la faisabilité d'utiliser le charbon subbitumineux ou le coke de pétrole pour produire de la vapeur dans plusieurs régions de sables bitumineux et de pétrole lourd de l'Alberta. L'étude a reçu un financement provenant de plusieurs sources, y compris le FA-CRRE.

En fonction des niveaux projetés de production de sables bitumineux et de pétrole brut, l'étude a constaté qu'il faudrait entre 10,5 et 17,3 mégatones de charbon subbitumineux par an pour la production de vapeur. Le marché local créé serait d'une importance au moins égale à la demande actuelle de charbon en Alberta pour la production d'électricité.

Selon l'étude, le charbon serait concurrentiel avec le gaz naturel, mais il faudrait étudier et mettre au point une chaudière alimentée au charbon pouvant produire de la vapeur d'une manière conforme aux exigences de la récupération assistée du pétrole.

Ensuite, en 1987, on a demandé à un certain nombre de constructeurs de chaudières de proposer des modèles de chaudière conformes aux exigences

particulières. Les propositions de deux constructeurs, reçues pendant l'été 1987, ont été jugées satisfaisantes et essentiellement équivalentes.

Un comité technique de l'industrie et du gouvernement mis sur pied pour diriger un programme de recherche sur l'utilisation du charbon dans la récupération assistée du pétrole a adopté un programme de mise au point à deux volets. L'ensemble du comité (y compris les représentants de l'**Alberta Office of Coal Research and Technology**) a décidé d'appuyer la mise au point d'un système de combustion de charbon pulvérisé proposé par **Combustion Engineering Canada Inc.** Simultanément, l'Esso Ressources Canada Limitée (membre du comité technique) a décidé de financer la mise au point d'un système proposé par **Struthers-TIW Ltd.**, qui utilise du charbon micronisé (finement pulvérisé).

La mise au point d'un modèle de chaudière optimisé, en cours, sera suivie de:

- la préparation de plans pour un brûleur pilote de démonstration;
- la remise des plans à la Commission de conservation des ressources énergétiques de l'Alberta pour approbation et permission de procéder avec la démonstration; et
- la construction et l'exploitation d'un brûleur pilote.

En outre, pour s'assurer que l'utilisation du charbon ne produira pas plus d'émissions atmosphériques que le gaz naturel et qu'il sera possible de se conformer à des normes plus strictes régissant les émissions susceptibles d'être adoptées à l'avenir, une étude a été commencée en 1987-1988 sur les équipements antipollution atmosphérique que l'on pourra intégrer aux chaudières alimentées au charbon actuellement à l'étude.

Dans l'ensemble, on s'attend à ce que le programme de mise au point coûte plus de 10 millions de dollars selon les estimations, mais la valeur des avantages éventuels pour les industries charbonnière et pétrolière de l'Alberta pourrait se chiffrer à plusieurs fois cette somme. Plusieurs composants du programme ont reçu et d'autres devraient recevoir, l'aide financière du FA-CRRE.

L'invitation de participer aux étapes subséquentes du projet est lancée actuellement aux sociétés charbonnières, aux sociétés pétrolières et à d'autres intervenants intéressés, participation qui leur permettra d'accéder aux techniques mises au point.

Pour plus de renseignements sur ce programme de mise au point, consulter la brochure de transfert technologique intitulée: **Opportunities to Use Coal in Enhanced Oil Recovery,** qui peut être obtenue auprès de: Information Centres, Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife.

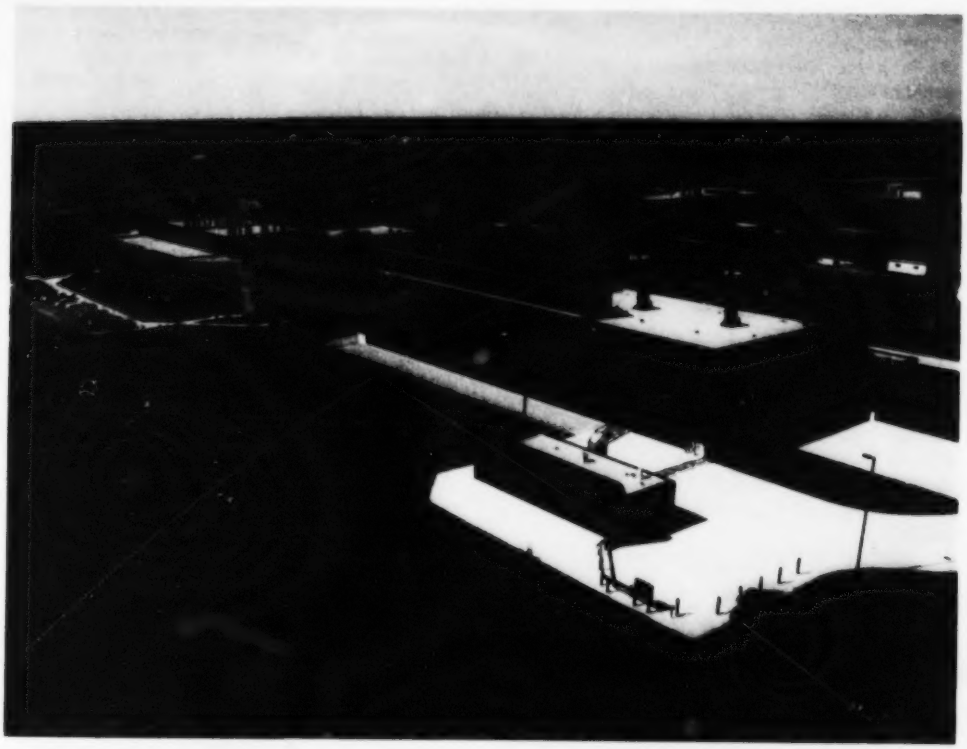
Le Centre de recherche sur le charbon de Devon

L'inauguration du centre de recherches sur le charbon le plus complet du Canada a eu lieu en septembre 1985 à Devon, en Alberta, 32 kilomètres (20 milles) au sud-ouest de la ville d'Edmonton. L'installation d'une superficie de 16 032 m² (172 573 pi²), construite avec des fonds fournis par le FA-CRRE, est située comme il se doit dans la province qui possède au moins 70% du charbon au Canada.

Ce grand centre de recherches sur le charbon de l'Ouest canadien héberge trois organismes de recherches: les laboratories de recherches sur le charbon du **Centre canadien de la technologie des minéraux et d l'énergie** (CANMET); la **Coal Mining Research Company** et le **Coal Hydrocarbon Processing Department** de l'**Alberta Research Council.**

Chacun de ces organismes fait, de façon coordonnée, des travaux séparés mais complémentaires sur le lignite, les charbons subbitumineux, les charbons bitumineux thermiques et les charbons bitumineux à coke, l'objectif commun étant de maintenir et d'accroître la compétitivité des charbons de l'Ouest canadien sur les

Profils de Quelques Projets Réussis



marchés intérieurs et internationaux.

Les compétences réunies des 125 personnes qui travaillent au Centre de recherche de Devon englobent les domaines de l'exploration, de la caractérisation, de la production, du traitement, de la transformation et de l'utilisation du charbon. La gamme des travaux en cours est plus vaste que dans n'importe quel autre centre canadien de recherches sur le charbon.

Les représentants des trois organismes de recherche collaborent à l'élaboration des programmes et à l'acquisition du matériel et assument les responsabilités des activités communes. En outre, un certain nombre d'ateliers et de laboratoires, ainsi que le centre d'informatique, appuient les trois organismes.

À titre d'exemple de l'harmonisation des travaux, citons la décision de la **Coal Mining Research Company** de ne pas offrir les services de préparation du charbon déjà offerts par CANMET ou par d'autres. Certains éléments du Centre sont exploités conjointement par deux des occupants, tandis que d'autres installations sont partagées par les trois.

CANMET et la **Coal Mining Research Company** font dans l'usine pilote du Centre des études complémentaires, mais distinctes, sur la préparation du charbon. Les travaux de CANMET sont axés principalement sur le traitement par voie humide des fines de charbon; tandis que la **Coal Mining Research Company** étudie surtout le charbon-produit. Afin d'atteindre les buts recherchés, CANMET exploite une usine pilote de nettoyage du charbon en continu à composantes multiples qui permet

de simuler les ateliers de préparation des sites miniers et 16 combinaisons de procédés. La **Coal Mining Research Company,** pour sa part, exploite une usine pilote par voie sèche, ce qui permet d'étudier une étape de procédé à la fois.

Le secteur de l'usine pilote comprend aussi un laboratoire d'analyse, une salle de séchage du charbon utilisé par les trois organismes de recherches, une aire d'entreposage d'échantillons et une salle de préparation d'échantillons conçue et exploitée par CANMET et la **Coal Mining Research Company**.

Afin d'appuyer un grand programme de recherches sur le séchage du charbon (des capacités qui n'existent nulle part ailleurs au Canada) la **Coal Mining Research Company** a un laboratoire de mise au point de techniques de séchage dans le secteur des laboratoires industriels du Centre. On y cherche à caractériser les charbons de l'Ouest canadien quant à leur teneur en humidité et à mettre au point des méthodes analytiques pour le charbon-produit.

La **Coal Mining Research Company** a le plus grand appareil pour les essais triaxiaux au Canada et l'utilise pour mesurer les résistances de la roche et du charbon. Ces résultats sont utilisés pour évaluer des plans de mines.

Les laboratoires d'analyse du Centre ont les moyens les plus importants de leur genre dans certains domaines. Un laboratoire particulièrement intéressant, le laboratoire haute pression, est utilisé principalement par l'**Alberta Research Council.**

Les chercheurs y étudient diverses méthodes de production d'hydrocarbures liquides ou gazeux à partir du charbon et ont mise au point les techniques analytiques nécessaires pour caractériser les produits de la réaction. On y étudie déjà, depuis quelques années, le cotraitement du charbon et du bitume. Le procédé promet de présenter un potentiel considérable pour la production de brut synthétique à partir du charbon et pour la valorisation du bitume.

Des recherches sur la combustion du charbon et la gazéification du charbon y sont aussi menées. Le laboratoire renferme maintenant une usine pilote d'agglomération de charbon d'une capacité de six tonnes par jour utilisée pour valoriser les charbons albertains.

Depuis maintenant trois ans que le Centre a été inauguré, la **Coal Mining Research Company** et l'**Alberta Research Council** ont fait de nombreuses recherches sur le charbon financées par le FA-CRRE. CANMET a participé aussi à d'autres études appuyées par le Fonds. Les moyens matériels et humains de ces trois organismes mis à la disposition des producteurs de charbon font une contribution certaine à l'amélioration de l'efficacité de l'extraction et de la préparation, et aident à ouvrir de nouveaux marchés pour les charbons de l'Alberta.

Rapport Financier

En vertu de l'entente conclue en 1976 entre les Premiers ministres du Canada et de l'Alberta au sujet du financement de la recherche sur les ressources énergétiques, 96 millions de dollars ont été versés à la province. Ces fonds ont été déposés dans le compte général du Trésor de l'Alberta et l'on y puise pour financer les projets approuvés par le Comité du Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques.

Dans le rapport financier, on indique quelles sommes ont été allouées et versées pour les projets approuvés entre le 1er avril 1987 et le 31 mars 1988. En tout, on a affecté 3 891 657 $ et les dépenses on été de 4 501 276 $. L'argent inutilisé doit servir dans les projets de 1988-89, sinon il sera retourné au Trésor de l'Alberta.

Au total, les dépenses faites dans le cadre du programme depuis sa création, en 1976, jusqu'au 31 mars 1988 sont de 81 910 707 $. La répartition des dépenses déclarées pour chacune des parties du programme est illustrée à la figure 1.

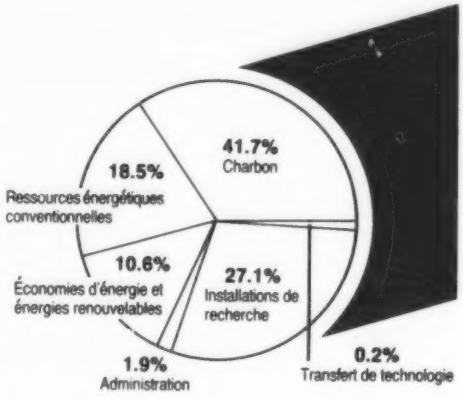


Figure 1: Répartition des déspenses du programme du FA-CRRE (du 1er décembre 1976 au 31 mars 1988).

	Montant($)	Proportion (%)
Économies d'énergie et énergies renouvelables	8 683 774	10.6
Charbon	34 135 627	41.7
Ressources énergétiques conventionnelles	15 159 794	18.5
Installations de recherche	22 202 543	27.1
Transfert de technologie	152 061	0.2
Administration	1 533 839	1.9
TOTAL	**81 910 707**	**100.0**

Rapport Financier

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1987 ET LE 31 MARS 1988.

Projets	Montant reporté de 1986/87 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
PROJETS SUR LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET SUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES				
Économie d'énergie dans le bâtiments				
Manuel sur la réfection à exécuter soi-même dans les habitations multifamiliales	(2 540)	2 540	—	—
Économie d'énergie dans les piscines publiques	(3 184)	3 184	—	—
Simulation informatisée de systèmes mécaniques de bâtiments	(4 831)	4 831	—	—
Démonstration de la déshumidification d'une piscine	—	987	987	—
Réduction de la demande de pointe en électricité par cogénération	—	5 183	5 183	—
Démonstration du refroidissement passif dans les systèmes d'humidification de bâtiments	(82)	6 371	6 988	(699)
Démonstration des plafonds à faible pouvoir émissif dans les arénas	(174)	2 403	2 229	—
Économies d'énergie dans les résidences	—	72 000	77 786	(5 786)
Énergie éolienne				
Démonstration et essai de modèles d'éoliennes	—	39 996	39 996	—
Recherche sur l'énergie solaire et éolienne	3 330	(3 330)[d]	—	—

Rapport Financier

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1987 ET LE 31 MARS 1988.

Projets	Montant reporté de 1986/87 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
Récupération de la chaleur et utilisation des sources de chaleur de faible intensité				
Récupération de la chaleur des eaux usées des blanchisseries commerciales	(2 213)	2 213	—	—
Récupération de la chaleur dans un abattoir	89	8 445	8 534	—
Récupération de la chaleur dans une grosse laiterie	—	—	—	—
Démonstration du marché de la cogénération dans des bâtiments commerciaux	(1 099)	46 779	50 756	(5 076)
Évaluation de la cogénération	(637)	38 356	40 827	(3 108)
Économies d'énergie dans l'industrie				
Récupération de l'énergie provenant des déchets	—	38 312	42 568	(4 256)
Technologie de l'hydrogène				
Inventoriage de l'hydrogène pour l'Alberta	—	47 874	47 874	—
Total partiel - Projets sur les économies d'énergie et les énergies renouvelables	**(11 341)**	**316 144**	**323 728**	**(18 925)**
Transfert Technologique et dissémination	—	69 917	69 917	—

Rapport Financier

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1987 ET LE 31 MARS 1988.

Projets	Montant reporté de 1986/87 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
PROJETS AU SUJET DU CHARBON				
Évaluation des ressources				
Géophysique de surface	(32 981)	32 981	—	—
Détermination géophysique des morts-terrains par trous de forage	(3 067)	42 756	44 099	(4 410)
Détermination inter-couche du charbon	392	143 714	144 106[e]	—
Géométrie structurale tridimensionnelle	(5 300)	5 300	—	—
Modélisation séismique des bassins houillers peu profonds	38 862	—	7 720	31 142
Exploitation				
Ancrage des parois	(870)	52 938	57 853	(5 785)
Téléguidage de véhicules	—	133 455	133 455	—
Lasers dans les mines de charbon	—	50 954	50 954	—
Mouvements de terrain dans les mines de charbon	(2 550)	2 550	—	—
Comportement temporel des couches de charbon	20 712	—	19 745	967
Instabilité des murs dans les mines à ciel ouvert	76 188	—	71 934	4 254
Traitement en enrichissement				
Enrichissement du charbon	(81 707)	124 073	66 920	(24 554)
Analyse numérique des pertes de rendement de procédé	103	(103)[f]	—	—
Optimisation des laveries	—	127 102[g]	127 102	—
Procédés avancés pour les charbons de qualité inférieure	700	(700)[f]	—	—

Rapport Financier

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1987 ET LE 31 MARS 1988.

Projets	Montant reporté de 1986/87 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
Aide à la préparation et à la valorisation	—	41 295	41 295	—
Étude de flottation à Coal Valley	—	29 237	29 237	—
Analyseur en continu de l'humidité et des cendres	—	26 553	26 553	—
Récupération du charbon provenant des rejets	—	82 231	82 231	—
Développement du procédé d'agglomération du charbon	—	—	35 000	(35 000)
Agglomération du charbon cokéfiable	—	81 000	90 000	(9 000)
Aide technique du charbon fin	—	2 308	2 308	—
Combustion				
Prévision de la combustibilité du charbon	—	7 594	7 594	—
Principes fondamentaux de la combustion du charbon (AIE)	—	179 237	146 368	32 869
Planification du programme de combustion	(10 470)	19 530[d]	18 000	(8 940)
Caractéristiques de combustion des charbons albertains	(20 585)	—	—	(20 585)
Recherches sur des procédés de combustion	(14 302)	—	—	(14 302)
Combustibilité des agglomérés de charbon	580	—	—	580
Influence de la porosité sur la combustibilité	—	71 172	84 000	(12 828)
Combustibilité des charbons valorisés de l'Alberta	—	45 270	115 000	(69 730)
Évaluation de mélange sur la combustibilité	—	22 303	36 000	(13 697)
Causes de combustion spontanée des charbons de l'Ouest canadien	39 314	—	46 396	(7 082)
Modèle thermodynamique de la combustion spontanée du charbon	—	86 517	—	86 517

Rapport Financier

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1987 ET LE 31 MARS 1988.

Projets	Montant reporté de 1986/87 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
Liquéfaction				
Nouveau procédé de liquéfaction	(24 964)	—	—	(24 964)
Étude de procédé PYROSOL	(42 336)	511 484	603 461	(134 313)
Amélioration du procédé de liquéfaction	(7 945)	—	—	(7 945)
Évaluation du procédé de liquéfaction	(8 982)	—	—	(8 982)
Procédés chimiques de la liquéfaction du charbon	(22 766)	226 510	303 672	(99 928)
Valorisation secondaire		164 700	182 671	(17 971)
Analyse par groupes fonctionnels des liquides dérivés du charbon	1 592	9 100	10 692	—
Études isotopiques de schémas de cotraitement	(7 400)	7 400	—	—
Extraction supercritique des gaz du charbon	46 460	—	45 617	843
Hydrogénation des liquides dérivés du charbon	79 253	—	46 209	33 044
Liquéfaction du charbon avec le gaz naturel	32 175	—	29 404	2 771
Études isotopiques du cotraitement du bitume et du charbon	109 926	—	77 784	32 142
Interactions moléculaire pendant le cotraitment	—	48 330	—	48 330
Gazéification				
Gazéification du charbon Highvale par lit fluidisé	—	57 781	64 201	(6 420)
Recherche de procédés de gazéification	(1 093)	50 555	72 154	(22 692)
Propriétés de gazéification des charbons albertains	(2 215)	107 007	130 000	(25 208)
Comportement de gazéification des charbons albertains	(546)	83 261	179 850	(97 135)
Installations du laboratoire de gazéification	—	76 440	160 000	(83 560)
Corrosion dans les systèmes de gazéification	34 089	—	43 069	(8 980)

Rapport Financier

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1987 ET LE 31 MARS 1988.

Projets	Montant reporté de 1986/87 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
Transport				
Modèle de pénétration du marché du charbon	—	66 600	69 846	(3 246)
Transport des pulpes de charbon-pétrole par pipeline	—	204 516	204 331	185
Technologie des pulpes de charbon	—	25 576	25 576	—
Environnement				
Épuration des eaux usées de conversion du charbon	1 718	—	8 118	(6 400)
Marchés				
Utilisation de charbon pour la récupération assistée du pétrole	—	13 777	13 777	—
Chaudière au charbon avec injection de vapeur	—	25 756	28 619	(2 862)
Charbon activé provenant du charbon	58 262	—	57 997	265
Autres				
Géostatistique	—	40 958	40 958	—
Électrolyse du charbon en suspension	9 457	11 300	20 757	—
Analyse distributive des propriétés chimiques et physiques du charbon	48 780	—	8 973	39 807
Études isotopiques du soufre dans le charbon	56 880	—	25 119	31 761
Propriétés magnétiques et électriques des charbons albertains	98 505	—	40 397	58 108
Écoulement des pulpes dans les tubulures et les T	—	101 700	—	101 700
Répartition de l'oxygène dans les charbons de faible qualité	—	36 000	—	36 000
Électrolyse des pulpes de charbon II	—	54 000	—	54 000

Rapport Financier

SOMMAIRE DES SOMMES ALLOUÉES ET DÉPENSÉES POUR CHACUN DES PROJETS APPROUVÉS ENTRE LE 1er AVRIL 1987 ET LE 31 MARS 1988.

Projets	Montant reporté de 1986/87 ($)	Somme allouée[a] ($)	Somme dépensée[b] ($)	Solde[c] ($)
Total Partiel - Charbon	**429 780**	**3 332 018**	**3 934 053**	**(172 254)**
Total pour tous les projets	**418 439**	**3 718 079**	**4 327 698**	**(191 179)**
Administration	**—**	**173 578**	**173 578**	**—**
TOTAL FA-CRRE	**418 439**	**3 891 657**	**4 501 276**	**(191 179)**

a - Sommes versées par le ministère de l'Énergie à des entrepreneurs pour la réalisation de projets, en conformité avec les ententes conclues.

b - Dépenses des entrepreneurs pour les projets financés par les transferts de fonds de CRRE.

c - Solde des fonds de CRRE non écoulés par les entrepreneurs le 31 mars 1987.

d - Solde des fonds appliquée à la Planification du programme de combustion

e - Inclut une dépense supplémentaire autorisée en 1987-88 de $ 393.00.

f - Affecté aux dépenses 1987-88 de l'Optimisation du lavage.

g - Inclut une affectation de $ 803.00 transférée de l'année 1986-87 par Coal Mining Research Company.

Information

Pour obtenir un exemplaire de ce rapport, s'adresser à:

Information Centre
Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife
Main Floor, Bramalea Building
9920 - 108 Street
Edmonton (Alberta) Canada
T5K 2M4

Téléphone: (403) 427-3590

ou à:

Information Centre
Alberta Energy/Forestry, Lands and Wildlife
Main Floor, Britannia Building
703 - 6th Avenue, S.W.
Calgary (Alberta) Canada
T2P 0T9

Téléphone: (403) 297-6324

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les projets financés par le Fonds Alberta-Canada de recherche sur les ressources énergétiques, s'adresser à:

Senior Manager, Technology Development
Scientific and Engineering Services and
Research Division
Alberta Energy
2nd Floor, Pacific Plaza
10909 Jasper Avenue
Edmonton (Alberta) Canada
T5J 3M8

Téléphone: (403) 427-8042
Télex: 037-3676
Télécopieur: (403) 422-0975